

II-29

レーザーを用いた雨滴粒径分布測定器の作製と測定結果

中央大学大学院	学生員	鈴木	敦
〃	学生員	養島	弥成
中央大学理工学部	正員	日比野	忠史
〃	正員	山田	正

1 はじめに レーダ雨量計の受信電力は雨滴の直径に大きく依存している。このためレーダ雨量計の測定精度を向上するには雨滴径を正しく測定し、その結果とレーダ出力を正しく比較する必要がある。本報告は雨滴粒径分布を簡単にかつ精度良く計測するため雨滴粒径分布測定器を新たに作製し¹⁾、それを用いた観測結果を示すものである。

2 雨滴計の概要 雨滴計は観測部とデータ処理部で構成されている。雨滴径の検出には波長780nmのレーザー光を用いている。本測定器では、レーザー光線内を雨滴が通過する際の雨滴によってできる遮光面積から雨滴直径を求めている。

3 ろ紙による計測 今回は染料を付着させたる紙を用いて雨滴計と平行して測定を行い比較を行った。この方法は、ろ紙を雨の下に一定時間さらし、ろ紙上に落ちた雨滴のシミ跡から雨滴の直径を求めるものである²⁾。ろ紙は直径11cmであり、染料はウォーターブルーである。水滴の等価直径とシミ跡との関係はあらかじめ求めてある。図1はろ紙で雨滴を捕らえた様子を示している。

4 観測結果 本測定器を用いて十数ケースの降雨の観測を行った。観測した結果のうちの4つの降雨の観測例を以下に示す。図2、4、6、8は雨滴計の出力を示したもので、ピークの所が雨滴を捕らえている。図3、5、7、9はその時の雨滴計とろ紙の観測結果から空間分布Ndを比較したものである。○印は雨滴計、×印はろ紙の観測値である。図2では雨滴計の出力と降雨強度の傾向とが非常に良く似ており、大きな雨滴が存在している時に降雨強度が強いことがわかる。また、ある1時間について雨滴計の出力を見ると図4のようになる。この1時間での総降水量は8.1mmで、●印はろ紙より求めたその時刻の降雨強度である。図4から5～10分程度のタイムスケールで雨滴の粒径分布の傾向が変化することがわかる。図6は降り始めから降り終わりまで一雨のデータを取ったものである。これも降雨強度との相関性がみられるが、雨が強くなる30分程度前から比較的大きな粒径の雨粒が観測された。図8は前の3つの例と比べると出力値がかなり大きい。これは、雨からみぞれに変わり雪に変わったものを観測したものであり、最大9mm程度の雪を捕らえている。

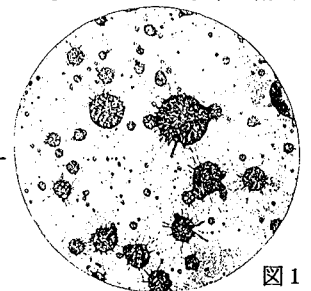


図1

H5.2.17
10:48(5秒間)
降雨強度 6.74mm/h

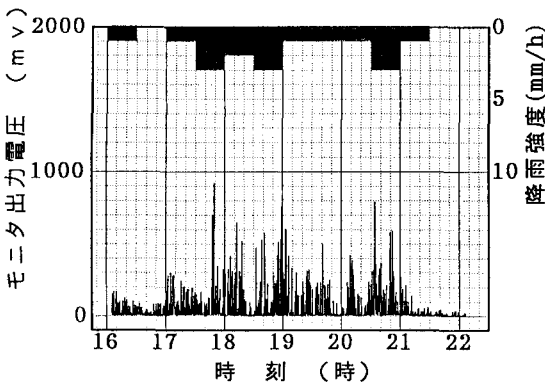


図2 雨滴計出力結果
(H5.1.14 16:05~22:06)

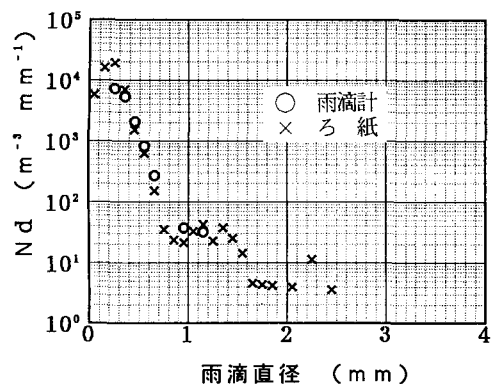


図3 観測結果の比較
(H5.1.14 17:00~18:00 (R=2.0 mm/h))

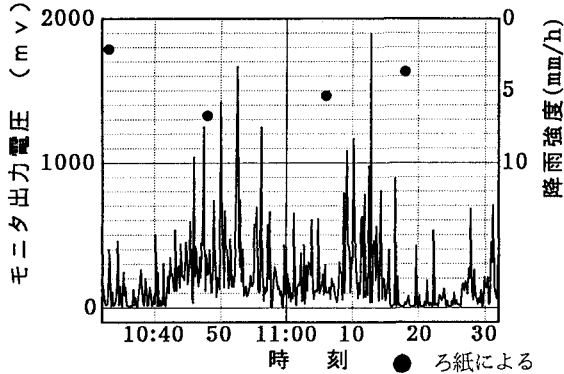


図4 雨滴計出力結果
(H5.2.17 10:32~11:32)

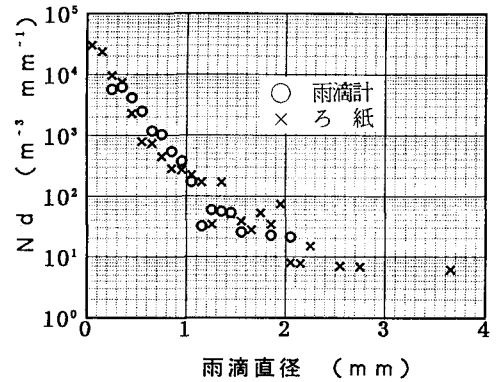


図5 観測結果の比較
(H5.2.17 10:32~11:32 (R=8.1 mm/h))

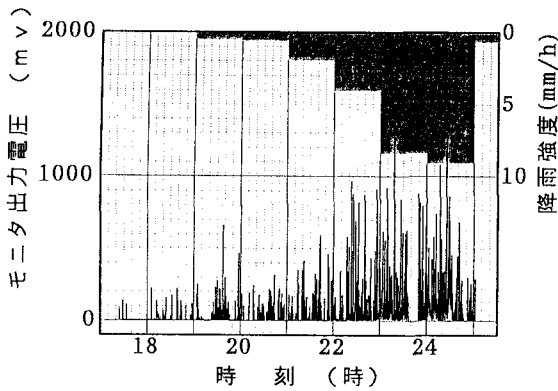


図6 雨滴計出力結果
(H5.2.21 17:23~ H5.2.22 01:03)

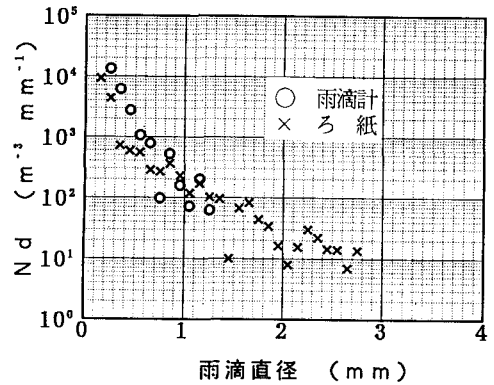


図7 観測結果の比較
(H5.2.21 22:00~23:00 (R=4.08 mm/h))

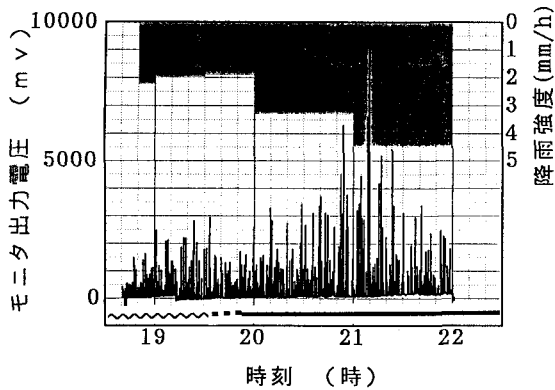


図8 雨滴計出力結果
(H5.3.15 18:40~22:01)

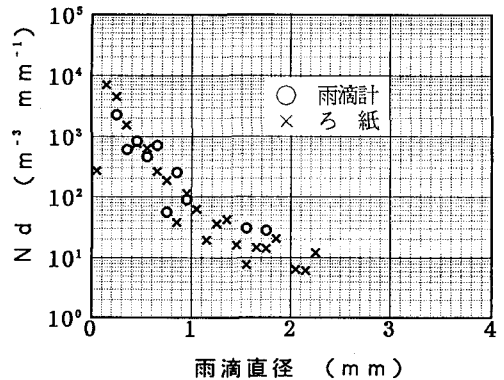


図9 観測結果の比較
(H5.3.15 18:50~18:55 (R=2.22 mm/h))

5 まとめ

本測定器が実用的に使えることが確認されたので、今後は価格的にも安価であるこの雨滴計を多数山地などに設置し、雨滴粒径を計測することから気象レーダの精度の検討を行っていく予定である。

<参考文献> 1) 鈴木 敦、養島 弥成、山田 正：レーザー光を用いた雨滴計の作製(その1)、第20回関東支部技術研究発表会講演概要集、PP.142-143、1993. 2) (財)日本気象協会：地上気象観測法、PP.199-200、1988.